



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

**ÚSTAV PROCESNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING

**SOUČASNÝ STAV V OBLASTI ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLVÝCH  
ODPADNÍCH PLYNŮ**

STATE OF THE ART IN THE FIELD OF INDUSTRIAL WASTE GAS CLEANING

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Petr Kudela

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Vladimír Brummer, Ph.D.

**BRNO 2019**

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav procesního inženýrství  
Student: **Petr Kudela**  
Studijní program: Strojírenství  
Studijní obor: Základy strojního inženýrství  
Vedoucí práce: **Ing. Vladimír Brummer, Ph.D.**  
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Současný stav v oblasti čištění průmyslových odpadních plynů**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Vzhledem k tomu, že legislativní požadavky na kvalitu vypouštěných průmyslových odpadních plynů se v průběhu času mění a zpravidla dochází ke zpřísnění emisních limitů, musí používané technologie na tyto změny pružně reagovat. Existující směrnice BAT jsou závazné pro průmysl i pro povolenací orgány. Pro osoby pohybující se v této odborné oblasti je důležité sledovat aktuální dění, změny a novinky, které určují, kam směřuje daný trend ve zpracování průmyslových odpadních plynů.

Práce je zaměřena na seznámení se s problematikou v oblasti čištění průmyslových odpadních plynů. Důraz je kladen na prozkoumání současného stavu ve vztahu k legislativním novinkám a emisním limitům a samotným používaným technologiím čištění průmyslových odpadních plynů a zejména použití jejich nejlepších dostupných technik (tzv. BAT – "best available technologies").

### **Cíle bakalářské práce:**

- a) Stručný úvod do problematiky čištění průmyslových odpadních plynů
- b) Rešerše současného stavu a novinek v oblasti emisních limitů a legislativních požadavků na vypouštěné zpracované odpadní plyny
- c) Prozkoumání a souhrn nových a připravovaných směrnic a dokumentů BAT (BREF)
- d) Zhodnocení rešeršně získaných poznatků a dat, diskuze obsahující komentář proběhlých a připravovaných změn v legislativní oblasti a oblasti použití BAT

### **Seznam doporučené literatury:**

Reference documents under the IPPC Directive and the IED. Joint research centre: Circular Economy and Industrial Leadership [online]. Dostupné z: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně, dne

L. S.

---

prof. Ing. Petr Stehlík, CSc., dr. h. c.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce pojednává o problematice čištění průmyslových odpadních plynů. V první části je popsána legislativní stránka ochrany životního prostředí včetně role dokumentů BREF a současný stav v oblasti emisních limitů z pohledu legislativy České republiky i předpisů Evropské unie. Dále práce uvádí stručný přehled používaných technologií pro čištění průmyslových odpadních plynů a na vybraných příkladech ukazuje trendy vývoje emisních limitů. V závěru práce jsou uvedeny plánované změny dokumentů BREF a jsou shrnuty získané poznatky.

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the issue of cleaning of industrial waste gases. The legislation background of environmental protection, the role of BREF and current situation in the field of emission limits in the light of legislation of the Czech republic and the European union is described in the first part. Further the thesis displays short overview of the industrial waste gases cleaning technologies and the particular example of the evolution of emission limits is given. In the conclusion of the thesis there are the future planned changes of the BREFs shown and the gained knowledge is summarized.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

BAT, BREF, čištění plynů, kvalita ovzduší, průmyslové plyny, emisní limity

## **KEYWORDS**

BAT, BREF, cleaning of gases, air quality, industrial gases, emission standards

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

KUDELA, Petr. Současný stav v oblasti čištění průmyslových odpadních plynů [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-24]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/116175>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního inženýrství. Vedoucí práce Ing. Vladimír Brummer, Ph.D.

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci „Současný stav v oblasti čištění průmyslových odpadních plynů“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Vladimíra Brummera, Ph.D. a uvedl jsem v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Brně dne 24. 5. 2019

.....  
Petr Kudela

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji svému vedoucímu Ing. Vladimíru Brummerovi, Ph.D. za trpělivost a podmětné připomínky. Dále děkuji své rodině za podporu po celou dobu studia.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DEFINICE A VYMEZENÍ POJMŮ .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LEGISLATIVNÍ ASPEKT ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH PLYNŮ .....</b>	<b>6</b>
3.1	LEGISLATIVNÍ SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE .....	6
3.2	LEGISLATIVNÍ SITUACE V EVROPSKÉ UNII.....	6
<b>4</b>	<b>SOUČASNÁ STRUKTURA INTEGROVANÉ PREVENCE A OMEZOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ - IPPC .....</b>	<b>8</b>
4.1	IPPC – INTEGROVANÁ PREVENCE A OMEZOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ .....	8
4.2	BREF - REFERENCE DOCUMENT ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES.....	9
4.3	ZÁVĚRY O NEJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNIKÁCH .....	10
<b>5</b>	<b>LEGISLATIVNÍ POSTAVENÍ BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) .....</b>	<b>12</b>
5.1	LEGISLATIVNÍ UKOTVENÍ .....	12
5.1.1	<i>Směrnice 2010/75/EU.....</i>	<i>12</i>
5.2	POVINNOSTI PROVOZOVATELŮ ZAŘÍZENÍ V RÁMCI ČESKÉ REPUBLIKY .....	13
5.2.1	<i>Výjimky z úrovně emisí spojených s BAT .....</i>	<i>13</i>
<b>6</b>	<b>EMISNÍ LIMITY.....</b>	<b>14</b>
6.1	EMISNÍ LIMITY V ČESKÉ REPUBLICE.....	14
6.2	EMISNÍ LIMITY DLE DOKUMENTŮ BREF .....	15
6.3	POROVNÁNÍ PLATNÝCH EMISNÍCH LIMITŮ S DOKUMENTY BREF .....	17
<b>7</b>	<b>BEST AVAILABLE TECHNIQUES ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH PLYNŮ .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>PROBÍHAJÍCÍ A CHYSTANÉ ZMĚNY BREF .....</b>	<b>21</b>
8.1	ZPRÁVY IED .....	21
8.2	PŘEHLED PŘIPRAVOVANÝCH DOKUMENTŮ BREF.....	22
8.2.1	<i>Připravované změny dokumentů BREF v oblasti čištění průmyslových odpadních plynů.....</i>	<i>22</i>
<b>9</b>	<b>DISKUSE.....</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>26</b>
<b>11</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>27</b>
<b>12</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ .....</b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>31</b>
<b>14</b>	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>32</b>



# 1 ÚVOD

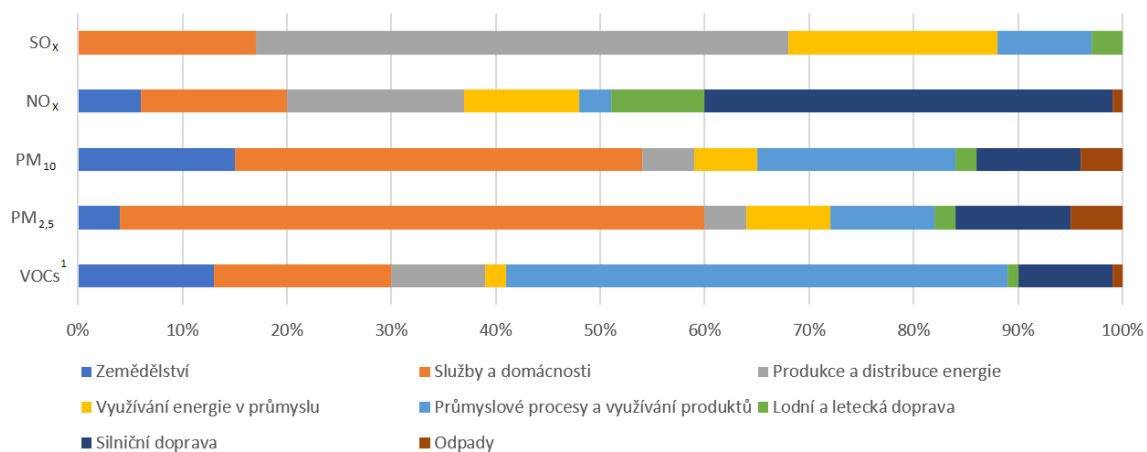
Naše životní prostředí je vystavováno vlivu mnoha znečišťujících látek. Velká část z těchto znečišťujících látek je do životního prostředí vnášena jako součást odpadních plynů, které vznikají při průmyslových výroбах a v energetických zařízeních. Tyto znečišťující látky mohou mít různou formu a mohou se vyskytovat v různých skupenstvích v závislosti na průmyslové výrobě, respektive procesu, ze kterého pocházejí. Zvláštní význam mají tzv. tuhé znečišťující látky (TZL, polétavý prach), které, nad vlastní škodlivost, mají ještě schopnost adsorbovat na svém povrchu ostatní znečišťující látky a napomáhat tak jejich rozšiřování do životního prostředí [1],[2].

Mezi hlavní znečišťující látky patří z anorganických látek: oxid siřičitý, oxidy dusíku, oxid uhelnatý a z organických látek například skupina těkavých organických látek. Některé kovy jako kadmium, arsen, nikl a rtuť mohou rovněž vstupovat do životního prostředí jako zdraví škodlivé znečišťující látky [3],[4].

Mezi největší zdroje těchto nečistot patří stacionární energetické zdroje (elektrárny a teplárny spalující uhlí nebo těžké ropné frakce), lokální topeniště k vytápění budov, průmyslové podniky (zejména chemické a rafinérské výroby) a dále (mimo rozsah této bakalářské práce) silniční, železniční, letecká a lodní doprava. Podíl jednotlivých zdrojů na znečištění je vyobrazen na Obr. 1 [3].

Největší objem odpadních plynů vzniká z energetických výrob a rafinérského průmyslu, kde je naštěstí spektrum znečišťujících látek omezené (zejména na oxidy síry, dusíku a VOC) a jak je uvedeno dále, v průběhu let byly vyvinuty technologie k jejich účelnému čištění, byť za cenu obrovských investičních nákladů. Vedle toho však funguje celá řada speciálních průmyslových výrob (zejména chemických a průmyslu stavebních hmot), kde vzniká spalováním a chemickými reakcemi širokého spektra surovin a meziproductů řada znečišťujících látek, na jejichž likvidaci či omezení je nutno nasadit již méně obvyklé technologie. Zvláštní kapitolou jsou spalovny průmyslových, komunálních a nebezpečných odpadů, které sice na jednu stranu zamezují kumulaci odpadů na skládkách odstraňováním pevných a tekutých odpadů, ovšem za cenu jejich převedení na odpady plynné, mnohdy s proměnlivým složením, které je nutno opět čistit jako každý jiný průmyslový plynný odpad [1],[5].

Znečištění ovzduší je aktuálně nejvýznamnějším znečištěním našeho životního prostředí. K omezení znečištění životního prostředí plynnými látkami je možno přistoupit buď omezením vzniku plynných znečišťujících látek (tedy např. zefektivněním výrob a snížením jejich energetické náročnosti), mimo oblast průmyslu pak např. zateplováním budov a souvisejícím snížením požadavků na energetickou náročnost (tedy energii, resp. teplo, které je třeba vyrobit v našich podmínkách převážně spalováním fosilních paliv), přechodem na elektromobilitu (být s uvažováním toho, jakým způsobem je vyráběna v našich podmínkách nutná elektrická energie a s uvažováním toho, zda se problém emisí a imisí nepřenáší pouze ze silnic k tepelným elektrárnám, případně k samotné výrobě elektrochemických článků). Velkou výzvou je rovněž přechod od výroby energie spalováním fosilních paliv (a tedy vytvářením obrovského množství odpadních plynů) k výrobě energie z obnovitelných zdrojů (v našich podmínkách voda, slunce a vítr) a udržení možnosti bezpečné výroby elektrické energie v jaderných elektrárnách [6],[7].



*Obr. 1 Podíl zdrojů na jednotlivých složkách znečištění ovzduší [3]*

Kde

údaje grafu se týkají území Evropské unie a jsou vztaženy k roku 2018

<sup>1</sup>pro účely měření nebyl do VOC zahrnut metan; vzhledem k majoritní kontribuci sektoru zemědělství na produkci metanu

## **2 DEFINICE A VYMEZENÍ POJMŮ**

### **2.1 Znečišťující látka**

Dle Zákona o ochraně ovzduší (201/2012) Sb. je jakožto znečišťující látka definována látka jakkoliv vnesená do některé ze složek životního prostředí nebo v něm přímo sekundárně vznikající. Takováto látka může mít přímý, případně po fyzikální či chemické přeměně nepřímý, škodlivý vliv na životní prostředí a s tím související život a zdraví lidí, zvířat, klimatický systém Země či hmotný majetek [8].

### **2.2 Emisní limit**

Emisní limit je základním pojmem definován zákonem č. 76/2002 Sb., jedná se o ustanovenou nejvýše přípustnou emisi vyjádřenou množstvím, koncentrací, hmotnostním tokem, nebo jinou specifickou veličinou, jejíž stanovená hodnota nesmí být během daného období překročena. Zmíněný zákon dále rozlišuje specifické emisní limity a obecné. Specifický emisní se vztahuje ke konkrétnímu zařízení, případně technologii a nesmí být při jeho používání překročen. Obecný emisní limit nesmí být překročen v případě, není-li stanoven pro dané zařízení limit specifický [9].

### **2.3 Best Available Techniques -BAT**

Best Available Techniques, zkráceně BAT je mezinárodně uznávaný termín zaváděn do různých dokumentů, které se zabývají problematikou ochrany životního prostředí, a to z důvodu obsaženého doporučení technologií postačujících k dosažení vysokého stupně ochrany životního prostředí [10],[11].

### **2.4 BAT Conclusions - BATC**

Dokumenty BAT Conclusions, překládáno jako Závěry o BAT, jsou dokumenty obsahující části BREF, jedná se o výtah obsahující informace o konkrétních technologiích a jejich použitelnosti v daném odvětví. [12]

### **2.5 Best Available Techniques not Entailing Excessive Costs - BATNEEC**

Best Available Techniques not Entailing Excessive Costs, zkráceně BATNEEC bylo obecné označení dokumentů zavedených roku 1984 v rámci Evropského hospodářského společenství sloužících ke stejnému účelu jako dokumenty BAT v dnešní Evropské unii, tedy doporučení technologických postupů a doporučených technologií postačujících k dosažení vysokého stupně ochrany životního prostředí při vynaložení rozumných finančních prostředků [13].

### **2.6 Integrovaná prevence a omezování znečištění - IPPC**

Integrovaná prevence a omezování znečištění, anglicky Integrated Pollution Prevention and Control. Jde o program regulace v rámci Evropské unie, který organizuje a koordinuje výměnu informací o BAT. Program je pod správou úřadu Evropské unie EIPPCB, anglicky European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau [10].

## **2.7 Reference Document on Best Available Techniques**

Reference Document on Best Available Techniques, zkráceně BREF. Jedná se o název jednotlivých dokumentů, které jsou vypracovávány pro jednotlivá průmyslová a zemědělská odvětví a obsahují řešerší soudobé situace a sepsání optimálních pracovních, výrobních postupů, BAT. Informace v nich obsažené jsou dále přepracovány do Závěrů o BAT viz následující [10].

## **2.8 Industriail Emission Directive**

Industrial Emission Directive, zkráceně IED je definováno evropskou směrnicí 2010/75/EU of the European Parliament and the Council pro průmyslové odpadní plyny, kde je obecným názvem pro nástroj Evropské unie pro boj s průmyslovými odpadními plyny. Cílí na dosažení vysoké úrovně ochrany lidského zdraví a prostředí braného jako celek, pomocí omezení vypouštění škodlivých odpadních plynů [11].

## **2.9 Společné výzkumné středisko – JRC a Technical Working Group - TWG**

Společné výzkumné středisko, anglicky Joint Research Centre, zkráceně JRC je orgánem samotné Evropské komise, která zaměstnává vědce zabývající se výzkumem, která má sloužit jako odborná rada, případně podpora Evropské politiky. Dělí se na jednotlivé sekce dle oblasti zájmu, v našem případě budeme vždy zmiňovat JRC v kontextu sekce „Directive B – Growth and Innovation (Seville)“ [14].

Anglicky Technical Work Group, zkráceně TWG je skupina vědeckých pracovníků zajištěných JRC, která má za úkol vypracování dokumentů BREF pro danou oblast průmyslu či zemědělské činnosti. [14]

### **3 LEGISLATIVNÍ ASPEKT ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH PLYNŮ**

#### **3.1 Legislativní situace v České Republice**

S ohledem na zásadní význam znečištění ovzduší pro náš život bylo nutno do naší legislativy zakotvit tuto problematiku již v minulosti. Zásadním krokem omezení znečištění bylo v roce 2002 přijetí zákona číslo 86/2002 Sb., Zákon o ochraně ovzduší [15].

Po vstupu České republiky do Evropské unie v roce 2004 bylo nutno tuto zákonnou normu harmonizovat s legislativním prostředím Evropské unie a zákon číslo 86/2002 Sb. [15] byl proto nahrazen v roce 2012 zákonem č. 201/2012 Sb. [16], který přebíral název původního zákona, tedy Zákon o ochraně ovzduší. Tento nový zákon již dává do souvislosti právní předpisy platné na území České republiky a pojmy související s legislativní praxí samotné instituce Evropské unie. Na směrnice Evropské unie je v něm přímo odkazováno, případně jsou části zákona označeny jako texty s významem pro EHP (Evropský hospodářský prostor, anglicky EEA – European Economic Area) [17].

V právním prostředí České republiky je třeba zdůraznit, že Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší [16] není jedinou právní normou, která zajišťuje ochranu životního prostředí (v tomto případě ovzduší). Tento zákon, spolu se zákonem č. 326/2017 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí [18], zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (Stavebním zákonem) [19] a zákonem č. 76/2002 o integrované prevenci [9], tvoří soustavu zákonů, které vymezují možnosti povolení stavby a provozování nových technologických, energetických či jiných zařízení ovlivňující životní prostředí.

#### **3.2 Legislativní situace v Evropské unii**

V rámci Evropské unie byla donedávna problematika legislativní integrace omezování znečištění pokrývána směrnicí IPPC (Integrated Pollution and Prevention Control) Directive [12], která byla s účinností od 7. 1. 2014 nahrazena směrnicí tzv. IED (Industrial Emissions Directive) 2010/75/EU [11], přesto pojem IPPC nezaniknul a je nadále používán jak v nové směrnici tak v jejích řídicích orgánech (European IPPC Bureau).

Logika „integrovaného“ řešení vyplývá z toho, že pokud by byly omezeny emise pouze u některých, vybraných, zdrojů znečištění, vznikne snaha přesouvat toto znečištění na zdroje méně regulované, proto má být tato ochrana „integrovaná“, tedy komplexně pokrýt zdroje znečištění [12].

Koordinačním orgánem pro tuto problematiku je JRC při Evropské komisi, který zajišťuje vydávání a aktualizaci příslušných technických dokumentů (BAT a BREF – viz níže) [12].

Program IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control, integrovaná prevence a omezování znečištění je pojmem pokrývajícím formu regulace daných průmyslových a zemědělských činností při dosažení vysoké míry ochrany životního prostředí a udržení co nejvyšší technické úrovně zařízení. Proces realizace programu IPPC spočívá v kombinaci legislativních opatření a aplikaci doporučených technologií v praxi [20].

Doporučené technologické procesy a s nimi související ekologické limity výroby jsou předepsány v dokumentech BREF (anglicky Reference Document on Best Available Techniques), ve kterých jsou pro jednotlivé oblasti průmyslu a zemědělství shrnuty takzvané BAT (Best Available Techniques) [11],[12].

Právní předpisy Evropské unie týkající se oblasti programu IPPC upravují kolem 50 tisíc zařízení, které jsou řazeny dle aplikace v jednotlivých průmyslových odvětvích [21].

Samotný koncept BAT není novinkou, předcházejícími dokumenty byly již za Evropského hospodářského společenství byl dokument pojmenovaný BATNEEC. Jeho účelem bylo definovat, jak by se v tehdejších členských státech mělo přistupovat k otázce ochrany životního prostředí při zachování dobových technických standardů. Tento dokument pozbyl platnosti s transformací Evropského hospodářského společenství do podoby, kterou známe již dnes, Evropské unie. Jeho nástupcem je právě koncepce BAT [13].

Evropská unie poté adoptovala koncepci BAT, vytvořila dokumenty BREF a rozšířila její působnost na jednotlivé oblasti průmyslu a zemědělství.

Výklad pojmů tak, jak jej definuje Evropská unie, a tedy jaký je platný i na území České republiky, je následující:

- BAT – Best Available Techniques - je mezinárodně uznávaný termín zaváděn do různých dokumentů, které se zabývají problematikou ochrany životního prostředí, a to z důvodu dosažení vysokého stupně ochrany životního prostředí
  - Best – Nejlepší – se rozumí nejúčinnější techniky z hlediska dosažení vysoké úrovně ochrany životního prostředí jako celku
  - Available – Dostupný – technikami se rozumí techniky vyvinuté v měřítku umožňujícím zavedení v příslušném průmyslovém odvětví za ekonomicky a technicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady a přínosy, pokud jsou provozovateli zařízení za rozumných podmínek dostupné bez ohledu na to, zda jsou používány nebo vyráběny v místě provozovatele (v našem případě tedy v České republice)
  - Techniques – Technika – se rozumí jak použitá technologie, tak způsob, jakým je zařízení navrženo, vybudováno, provozováno, udržováno a vyřazováno z provozu

Souhrn BAT je uveden v referenčních dokumentech BREF, které jsou zpracovány pro jednotlivé kategorie průmyslových činností (BREF – Reference Document on Best Available Techniques) [10].

## 4 SOUČASNÁ STRUKTURA INTEGROVANÉ PREVENCE A OMEZOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ - IPPC

### 4.1 IPPC – integrovaná prevence a omezování znečištění

Samotná koncepce je integrována do praxe evropskou institucí IPPC Bureau, která je součástí evropské politiky centralizovaného ekonomického a průmyslového vedení. Jedná se o součást „Directorate B – Growth and Innovation“, která je sekci Společného výzkumného střediska, anglicky Joint Research Centre (zkráceně JRC) Evropské komise, jež slouží jakožto centrum vědeckých pracovníků poskytující odborné služby Evropské unii. Samotné JRC dále také zaštituje 6 entit tzv. „Knowledge centers“ (vědomostních center), která slouží k účelu rychlého, srozumitelného a transparentního přístupu informací politickým činitelům. Produktem jednotlivých Knowledge centers jsou infografiky, novinky v dané oblasti, či odborné publikace [14].



Obr. 2 Dělení „Knowledge centers“ dle oblasti zájmu, oficiální infografika JRC [14]

Instituce IPPC Bureau zejména organizuje a koordinuje výměnu informací o BAT mezi členskými státy a monitoruje jejich zakotvení v legislativě jednotlivých členských států. Například v prostředí České republiky je poskytováno Ministerstvu životního prostředí, Ministerstvu průmyslu a obchodu a Ministerstvu zemědělství soustava dokumentů BREF pro jednotlivé sekce průmyslových odvětví, ze kterých jsou následně vypracovány lokalizované odborné rešerše. Lhůta transpozice je určena členskými státy individuálně, její nedodržení je postihnutelné sankcemi ze strany EU [21]. Na území České republiky je celý systém výměny informací v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší [16],[22].

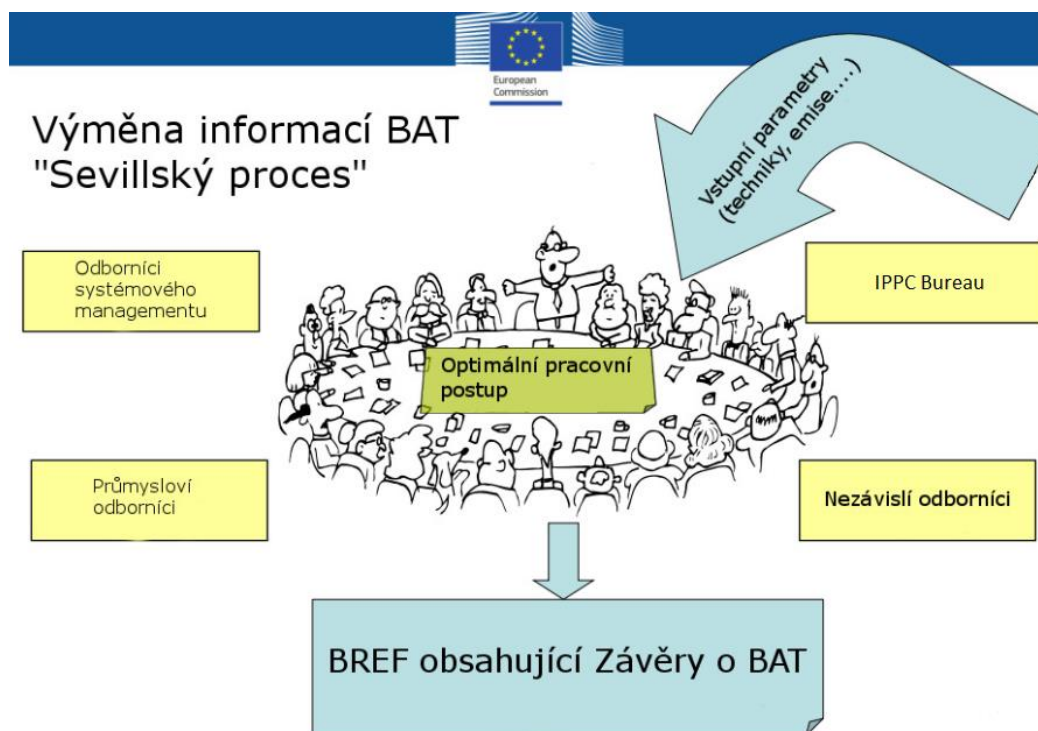
## 4.2 BREF - Reference Document on Best Available Techniques

Dokumenty BREF jsou produktem výše zmíněné IPPC Bureau. Jedná se o referenční dokumenty, určující na základě odborných rešerší doporučení nejlepších dostupných technik BAT. Dělí se na vertikální BREF, které se zabývají problematikou jednotlivých průmyslových odvětví a horizontální, které se průřezově zabývají větším počtem kategorií průmyslových činností [23].

Problematika čištění průmyslových odpadních plynů je natolik obsáhlá a obecná, že je zmiňována v rámci několika BREF dokumentů. Zásadní význam však mají tyto následující BREF dokumenty:

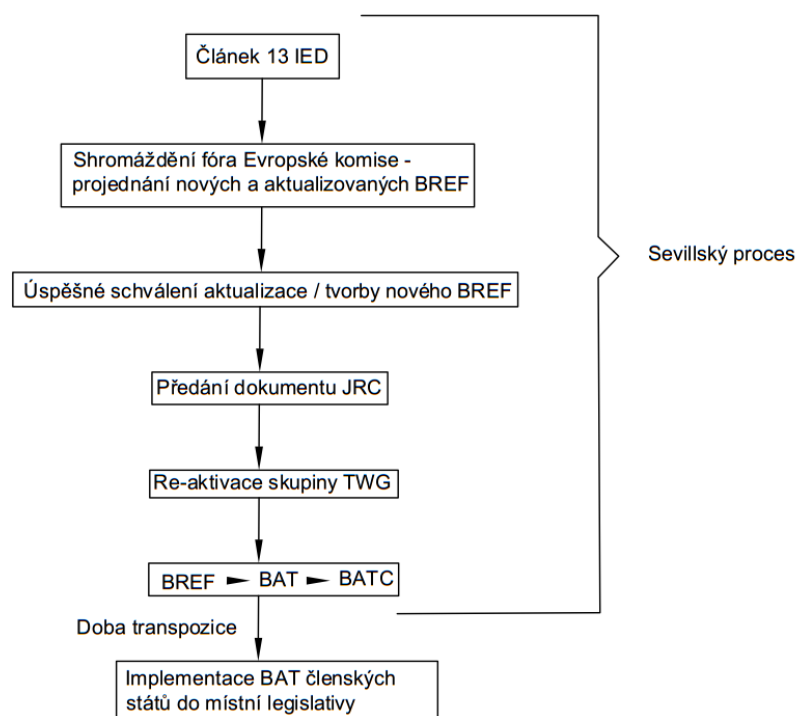
- Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů / Systémy managementu v chemickém průmyslu (horizontální BREF)
- Velká spalovací zařízení (vertikální BREF)
- Spalování odpadů (vertikální BREF)
- Obecné principy monitorování (horizontální BREF)

Tvorba dokumentů BREF probíhá tak, že JRC sestaví Technical Working Group (TWG), což je vědecká skupina čítající 100 až 200 odborníků, kteří mají za úkol v rámci daného průmyslového, či zemědělského odvětví sepsat rešerši popisu situace průmyslu na území Evropské unie. Konkrétně popis procesu jakožto celku, použitých technik, ekologického dopadu, kvality produktu. Následuje návrh optimálního pracovního postupu, které jsou v souladu se stanovenými emisními limity a které nejdou na úkor kvality produktu. Součástí takto vytvořené rešerše jsou i BAT, jedná se o konkrétní doporučení ideálních používaných technik v rámci Evropské unie, které mají za cíl omezit nerovnováhu v úrovni emisí z průmyslových a zemědělských činností. Celý úkon vytváření dokumentu je označován jako Sevillský proces [24].



Obr. 3 Klíčové prvky tvorby BREF dle JRC [25]





Obr. 4 Proces vytváření a implementace BREF [25],[22]

### 4.3 Závěry o nejlepších dostupných technikách

Finálním výstupem procesu vytváření dokumentů BREF a jejich distribuce jsou tzv. Závěry o BAT (BATC, neboli BAT conclusions). Jejich úkolem je shrnout jednotlivé BAT pro vybrané sekce průmyslových a zemědělských odvětví. Jedná se o specifická doporučení konkrétních činností a jejich dělení dle použitelnosti. Mohou obsahovat pouze to, co je obsaženo v dokumentech BREF, nemůžou svým obsahem nijak doplňovat, či upravovat samotný BREF dokument, ze kterého vychází a shrnují jej jednoduchou rešeršní formou [12]. Pro názornost je zde uveden v Tab. 1 a Tab. 2 výňatek Závěrů BAT průmyslové činnosti metalurgie, kapitoly Emise oxidů síry ( $\text{SO}_x$ ) z tavicích pecí [23].

Tab. 1 Nejlepší dostupné techniky pro snižování  $SO_x$  z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik [23]

Technika	Použití
i. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
ii. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Minimalizace obsahu síry ve složení kmene je většinou použitelná v rámci omezení daných nároky na kvalitu výsledného výrobku. Optimalizace bilance síry vyžaduje kompromis mezi odstraňováním emisí $SO_x$ a snižováním množství pevných odpadů (prach z filtrů). Efektivní snižování emisí $SO_x$ závisí na zadržování sloučenin síry ve skle, které se může výrazně lišit podle druhu skla.
iii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.

Tab. 2 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise  $SO_x$  z tavicích pecí v odvětví obalového skla sklářského průmyslu [26]

Parametr	Palivo	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami <sup>1</sup>	
		mg/m <sup>3</sup>	kg/t utavené skloviny
$SO_x$ vyjádřené jako $SO_2$	Zemní plyn	<200–500	<0,3–0,75
	Topný olej	<500–1 200	<0,75–1,8

<sup>1</sup>metody měření odpovídají doporučeným metodám BREF Obecné principy monitorování, hodnoty jsou pouze informativní a nemusí odpovídat realitě [26],[27]

## **5 LEGISLATIVNÍ POSTAVENÍ BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT)**

### **5.1 Legislativní ukotvení**

Koncepce BAT v České republice je zakotvena v povinnosti provozovatelů zařízení získat tzv. integrované povolení, které je definováno zákonem č.76/2002 o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci). Tento zákon obsahuje nejenom definice samotných povinností provozovatelů a vydávání integrovaného povolení, mimo jiné stanovuje i sankce za porušení povinností stanovených zákonem a upravuje samotné náležitosti systému výměny informací o nejlepších dostupných technikách. Dále definuje a rozeznává specifické a obecné emisní limity. Obecné limity musí být použity tehdy, není-li stanoven tzv. specifický emisní limit pro danou technologii či zařízení. Obecný emisní limit nesmí být překročen [9].

Dle zákona č. 76/2002 se integrovaným povolením rozumí „rozhodnutí, kterým se stanoví závazné podmínky k provozu zařízení, včetně provozu činností přímo spojených s provozem zařízení v místě a které se vydává namísto rozhodnutí, stanovisek, vyjádření a souhlasů vydávaných podle zvláštních právních předpisů v oblasti ochrany životního prostředí, ochrany veřejného zdraví a v oblasti zemědělství, pokud to tyto předpisy umožňují“ [9].

Integrované povolení tedy stanoví závazné podmínky provozu dotčeného technologického zařízení a nahrazuje více jednotlivých povolení, souhlasů a stanovisek, které by jinak musel provozovatel zařízení získat. Při stanovení závazných podmínek provozu, zejména emisních limitů, povolovací orgán vychází z nejlepších dostupných technik (BAT) a použije závěry o BAT, aniž by však předepisoval použití jakékoliv konkrétní metody a technologie. Způsob stanovení závazných podmínek provozu je podrobně upraven ustanovením § 14 zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, ve znění pozdějších předpisů [9].

#### **5.1.1 Směrnice 2010/75/EU**

Následující výčet a odstavec čerpá informace z evropské směrnice 2010/75/EU [11]. Mezinárodní postavení koncepce BAT bylo rovněž posíleno přijetím Směrnice Evropského parlamentu a Rady o průmyslových emisích (IED) číslo 2010/75/EU, která má celkem 7 kapitol odkazujících na jednotlivé dílčí směrnice k jednotlivým oblastem, definuje nejenom samotné BAT, dokumenty této problematiky se týkající a jejich šíření, ale zároveň zavazuje členské státy k závaznému přijetí koncepce Integrované prevence. Samotné dělení má následující strukturu:

- Kapitola I – společná ustanovení
- Kapitola II – ustanovení a povinnosti pro vybraná průmyslová odvětví (energetika, výroba a zpracování kovů, zpracování nerostů, chemický průmysl, nakládání s odpady a ostatní činnosti)
- Kapitola III – ustanovení a povinnosti pro velká spalovací zařízení
- Kapitola IV – ustanovení a povinnosti pro zařízení na spalování a spoluspalování odpadu
- Kapitola V – ustanovení a povinnosti pro zařízení a činnosti používající organická rozpouštědla
- Kapitola VI – ustanovení pro zařízení na výrobu oxidu titaničitého
- Kapitola VII – ustanovení o výboru, přechodná a závěrečná ustanovení

## **5.2 Povinnosti provozovatelů zařízení v rámci České republiky**

V rámci České republiky se povinnost aplikace BAT týká provozovatelů zařízení pro šest kategorií průmyslových činností uvedených v příloze č. 1 zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, ve znění pozdějších předpisů [9], a sice:

- energetika
- výroba a zpracování kovů
- zpracování nerostů
- chemický průmysl
- nakládání s odpady
- ostatní průmyslové činnosti

Tyto subjekty mají ze zákona povinnost mít pro provoz zařízení vydané integrované povolení a provozovat zařízení v souladu s vydaným integrovaným povolením. Provozovatel zařízení nesmí bez platného integrovaného povolení zařízení provozovat. Seznam provozovatelů a jejich integrovaná povolení lze nalézt v rámci informačního systému integrované prevence, který provozuje Ministerstvo životního prostředí [28].

### **5.2.1 Výjimky z úrovní emisí spojených s BAT**

V konkrétních případech je za jasně stanovených podmínek možno požádat o výjimku z úrovní emisí spojených s BAT. Jak je stanoveno Ministerstvem průmyslu a obchodu „Provozovatel dotčeného zařízení má možnost zažádat o udělení výjimky z úrovní emisí spojených s BAT. Povolující úřad může v konkrétních případech stanovit mírnější emisní limity tzv. výjimky z BAT, než je uvedeno v dokumentech BREF, resp. v závěrech o BAT. Tento postup lze ale použít, pouze pokud odborné posouzení předložené provozovatelem prokáže, že v jeho důsledku nedojde k závažnému znečištění životního prostředí, celkově bude dosaženo vysoké úrovně ochrany životního prostředí a že by dosažení úrovní emisí spojených s BAT popsanými v závěrech o BAT vedlo k nákladům, jejichž výše by nebyla přiměřená přínosům pro životní prostředí“ [21]. Maximální lhůta pro uvedení do souladu se závěry o BAT, nebo pro případné udělení výjimky, je stanovena obvykle na 4 roky od publikace závěrů o BAT. Náležitosti obsahu odborného posouzení jsou uvedeny v příloze Vyhlášky č. 288/2013 Sb. [29], o provedení některých ustanovení zákona o integrované prevenci“ [29][30].

## 6 EMISNÍ LIMITY

### 6.1 Emisní limity v České republice

Samotné hodnoty obecných emisních limit jsou stanoveny pro běžné znečišťující látky vyhláškou č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší. Vyhláška zpracovává stanovené příslušné předpisy Evropské unie. Samotné oblasti znečištění jsou stanoveny pro jednotlivé oblasti, např. obecné emisní limity, specifické emisní limity, způsob stanovení emisních limitů pro látky obtěžující zápachem, stacionární spalovací tepelné zdroje dle výkonu a použitého paliva atp. Limity pro mobilní spalovací zařízení (např. dopravní prostředky) nejsou touto vyhláškou pokrývány [31].

Specifické emisní limity jsou uváděny pro jednotlivá stacionární zařízení, pokud pro zařízení není určen jeho specifický emisní limit, je provozovatel nucen dodržovat emisní limit obecný.

Obecné emisní limity dle přílohy č. 10 vyhlášky č. 415/2012 Sb. jsou uvedeny v Tab. 3 Obecné emisní limity dle vyhlášky č. 415/2012 Sb. [31].

Tab. 3 Obecné emisní limity dle vyhlášky č. 415/2012 Sb. [31]

Název znečišťující látky	Hmotnostní tok [g/h] <sup>1</sup>	Hmotnostní koncentrace [mg/m <sup>3</sup> ] <sup>1</sup>
Tuhé znečišťující látky	≤2 500	200
	>2 500	150
Oxidy síry vyjádřené jako oxid siřičitý	>20 000	2500
Oxidy dusíku vyjádřené jako oxid dusičitý	>10 000	500
Oxid uhelnatý	>5 000	500
Organické látky vyjádřené jako celkový organický uhlík (TOC)	>3 000	150
Amoniak a soli amonné vyjádřené jako amoniak	>500	50
Sulfan	>100	10
Sírouhlík	>100	20
Chlor a jeho plynné anorganické sloučeniny vyjádřené jako HCl	>500	50
Fluor a jeho plynné anorganické sloučeniny vyjádřené jako HF	>100	10

<sup>1</sup> Podmínky zjišťování úrovně znečištění jsou stanoveny při tlaku 101,325 kPa a teplotě 273,15 K ve vlhkém plynu [31]

## 6.2 Emisní limity dle dokumentů BREF

Oblastí čištění průmyslových odpadních plynů se zabývá zejména BREF „Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu“ [5], dle kterého jsou hlavními znečišťujícími látkami chemických procesů a energetických zdrojů:

- Oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ )
- Oxidy síry ( $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$ ) a jiné sloučeniny síry ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{COS}$ )
- Oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$  a  $\text{N}_2\text{O}$ ) a jiné sloučeniny dusíku ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCN}$ )
- Halogeny a jejich sloučeniny ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ )
- Produkty nedokonalého spalování jako například  $\text{CO}$  a  $\text{C}_x\text{H}_y$
- Těkavé organické látky (takzvané VOC, z anglického volatile organic compounds) a organické sloučeniny křemíku
- Tuhé znečišťující látky (například saze, těžké kovy)

Již na základě samotného výčtu si lze povšimnou sjednocení legislativního prostředí Evropské unie a České republiky, jelikož sledované látky, s výjimkou bromu a produktů nedokonalého spalování vyjádřené jako  $\text{C}_x\text{H}_y$ , odpovídají sledovaným emisním limitům dle vyhlášky 415/2012 Sb, jak bylo uvedeno v Tab. 3 [5],[31].

Samotný BREF ovšem nestanovuje obecné limity podobně jako vyhláška 415/2012 Sb., zaměřuje se na jednotlivé metody čištění a pro ně odpovídající výstupní parametry plynu. Zajímavou skutečností je vývoj emisních limitů v rámci výše zmíněného dokumentu BREF „Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu“ při porovnání verze z roku 2002 a její aktualizované podoby z roku 2016, příklad uveden v Tab. 4, výčet jednotlivých BAT čištění plynů je uveden v následující kapitole č. 8 [31].

Hodnoty v Tab. 4 jsou uvedeny pro příklad, vztahují se na proces spalování kapalných paliv. Tento příklad je uváděn z toho důvodu, že demonstruje jakým způsobem je při aktualizaci BREF problematika rozpracována do většího detailu, je brán v potaz vývoj jednotlivých technologií a na základě toho jsou emisní limity průběžně přizpůsobovány.

*Tab. 4 Porovnání emisních limitů v rámci vývoje dokumentu BREF Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu, data převzata z [5],[32], upraveno*

	BREF (2002)	BREF (2016)
Látka	Emisní limit <sup>1</sup>	Emisní limit <sup>1</sup>
	[mg/mN <sup>3</sup> ]	[mg/mN <sup>3</sup> ]
SO <sub>2</sub>	150 <sup>2</sup>	40 <sup>1</sup>
NO <sub>2</sub>	300 <sup>3</sup>	150 <sup>4</sup>
NO <sub>2</sub>		60-70 <sup>5</sup>

<sup>1</sup>vztažené podmínky měření odpovídají zásadám stanovených BREF o obecných principech monitorování [27]

<sup>2</sup> týká se jak suché, polosuché a. mokré metody sorpce odsíření

<sup>3</sup> týká se pouze metody SCR, metoda SCR byla v BREFu předepsána jako BAT oproti metodě SNCR

<sup>4</sup> týká se metody SCR

<sup>5</sup> týká se metody SNCR

Kde metody SCR, SNCR jsou dle současného BREF preferované BAT při odstraňování NO<sub>x</sub> sloučenin z odpadních plynů a metody suché, polosuché a mokré sorpce jsou BAT při odsiřování odpadních plynů.

### 6.3 Porovnání platných emisních limitů s dokumenty BREF

Emisní limity v České republice jsou dány vyhláškou č. 415/2012. Tato vyhláška stanovuje mimo jiné specifické emisní limity v závislosti na době uvedení příslušného zařízení do provozu. Umožňuje tak, jak provoz stávajících zařízení s emisními limity platnými v době jejich uvádění do provozu, tak postupně zpřísňuje specifické emisní limity pro zařízení nově uváděná do provozu a nutí tak jejich provozovatele k investicím do zařízení šetrnějších k životnímu prostředí [31].

Porovnáním specifických emisních limitů vztahujících se, jak na nová, tak stávající zařízení získáme možnost posouzení jejich postupného vývoje. Dalším zajímavým poznatkem je porovnání limitů stanovených vyhláškou č. 415/2012 a limitů doporučených dokumentem BREF Pro velká spalovací zařízení. Příklad bude uveden z oblasti spalování biomasy, emise jsou seřazeny dle výkonu zařízení. Následující Tab. 5–7 odpovídají svým obsahem vyhlášce č. 415/2012 [31] a Tab. 8 odpovídá BREF Velká spalovací zařízení [33].

Tab. 5 Specifické emisní limity emisí  $\text{NO}_x$  pro spalovací stacionární zdroje, dle Vyhlášky č. 415/2012 [31]

	Specifické emisní limity $\text{NO}_x$ [ $\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$ ]*		
Výkon zařízení	50–100 MW	100–300 MW	$\geq 300$ MW
Palivo - biomasa	400	300	200

\*platné do 31. prosince 2015 pro spalovací stacionární zdroje, kterým bylo vydáno první povolení provozu, nebo obdobné povolení podle dřívějších právních předpisů, mezi 27. listopadem 2002 a 7. lednem 2013 nebo byly uvedeny do provozu mezi 27. listopadem 2003 a 7. lednem 2014

Tab. 6 Specifické emisní limity emisí  $\text{NO}_x$  pro spalovací stacionární zdroje, dle Vyhlášky č. 415/2012 [31]

	Specifické emisní limity $\text{NO}_x$ [ $\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$ ]*		
Výkon zařízení	50–100 MW	100–300 MW	$\geq 300$ MW
Palivo - biomasa	300	250	200

\*pro zařízení, pro něž byla podána kompletní žádost o první povolení provozu, nebo obdobné povolení podle dřívějších právních předpisů, před 7. lednem 2013 a byly uvedeny do provozu nejpozději 7. ledna 2014

Tab. 7 Specifické emisní limity emisí  $\text{NO}_x$  pro spalovací stacionární zdroje, dle Vyhlášky č. 415/2012 [31]

	Specifické emisní limity $\text{NO}_x$ [ $\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$ ]*		
Výkon zařízení	50–100 MW	100–300 MW	$\geq 300$ MW
Palivo - biomasa	250	200	150

\*platné pro zařízení, pro něž byla podána kompletní žádost o první povolení provozu 7. ledna 2013 nebo později nebo byly uvedeny do provozu po 7. lednu 2014

Kde pro tabulky Tab. 5, 6 a 7 platí, že emisní limity v nich obsažené se netýkají zařízení, která nejsou v provozu více než 1500 hodin ročně a uvedené emisní limity jsou vztaheny k celkovému jmenovitému tepelnému příkonu a na normální stavové podmínky a suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku v odpadním plynu 6 % [31]



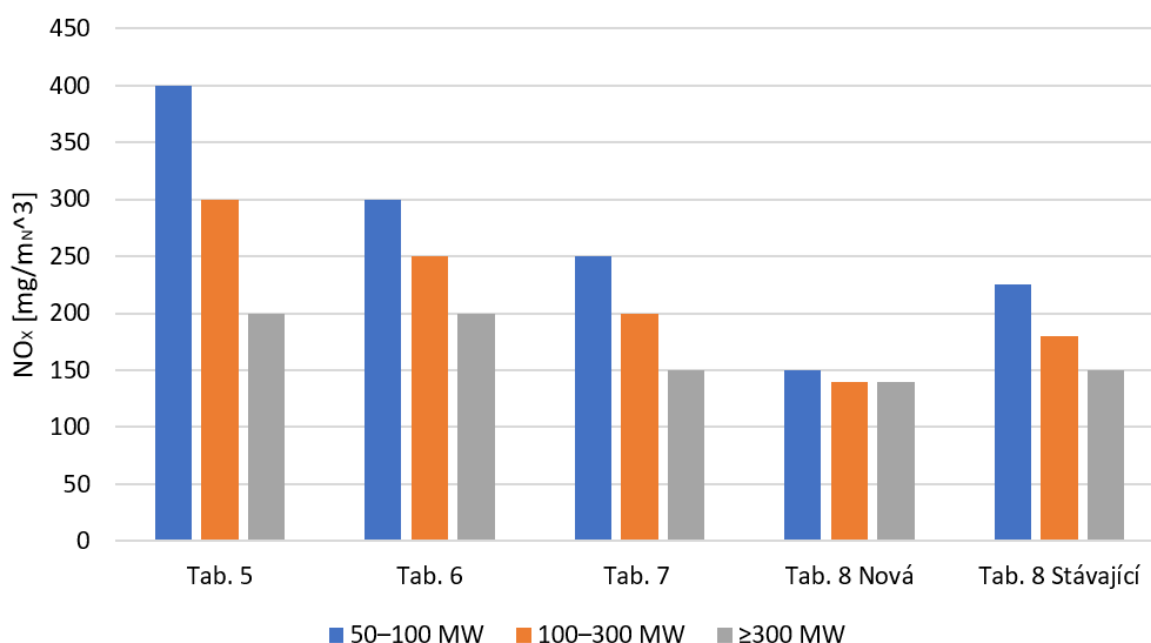
Tab. 8 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami BAT Velká spalovací zařízení u emisí  $\text{NO}_x$  ze spalování tuhé biomasy a/nebo rašeliny do ovzduší [33]

	Specifické emisní limity $\text{NO}_x$ [ $\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$ ]*					
Výkon zařízení	50–100 MW		100–300 MW		$\geq 300$ MW	
Stav zařízení	Nové	Stávající	Nové	Stávající	Nové	Stávající
Palivo - biomasa	70–150	70–225	50–140	50–180	40–140	40–150

\*údaje platné k datu vydání Závěrů BAT Velká spalovací zařízení 31. 7. 2017

Kde emisní limity obsažené v tabulce se netýkají zařízení, která nejsou v provozu více než 1500 hodin ročně a byly stanoveny jako orientační hodnoty vztaheny k celkovému jmenovitému tepelnému příkonu a na normální stavové podmínky a suchý plyn při referenčním obsahu kyslíku v odpadním plynu 6 % [33]

Data z předchozích tabulek (Tab. 5–8) jsou zpracována v následujícím grafu Obr. 5 pro názornější porovnání vývoje emisních limitů.



Obr. 5 Porovnání emisních limitů  $\text{NO}_x$  týkajících spalováním biomasy pro stacionární zdroje [31],[33]

Kde:

hodnoty Tab. 5 – platné pro zařízení, kterým bylo vydáno první povolení provozu, nebo obdobné povolení dle dřívějších právních předpisů mezi 27. 11. 2002 a 7. 1. 2013 dle Vyhlášky č. 415/2012

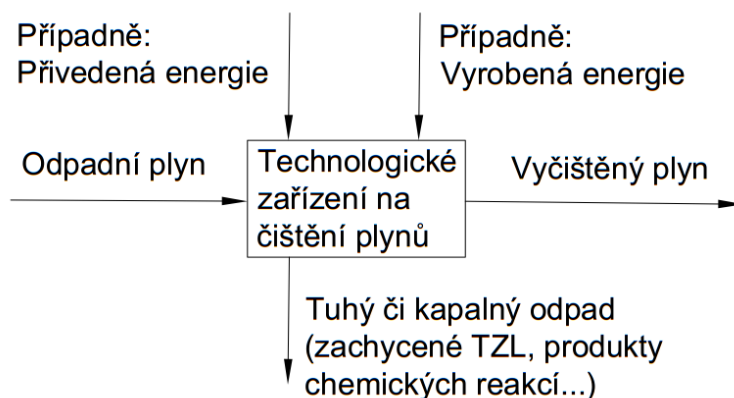
hodnoty Tab. 6. – platné pro zařízení, kterým bylo vydáno první povolení provozu, nebo obdobné povolení dle dřívějších právních předpisů mezi 7. 1. 2013 a 7. 1. 2014 dle Vyhlášky č. 415/2012

hodnoty Tab. 7. - platné pro zařízení, kterým bylo vydáno první povolení provozu, nebo obdobné povolení dle dřívějších právních předpisů mezi 7. 1. 2013 a 7. 1. 2014 dle Vyhlášky č. 415/2012

hodnoty Tab. 8. – platné pro BAT k 31. 7. 2017, vyobrazená hodnota je horním limitem, jak u nových, tak stávajících zařízení

## 7 BEST AVAILABLE TECHNIQUES ČIŠTĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH PLYNŮ

Obecné schéma čištění odpadních plynů lze vyjádřit tak, jak je uvedeno na Obr. 6 Technologické schéma čištění odpadních plynů.



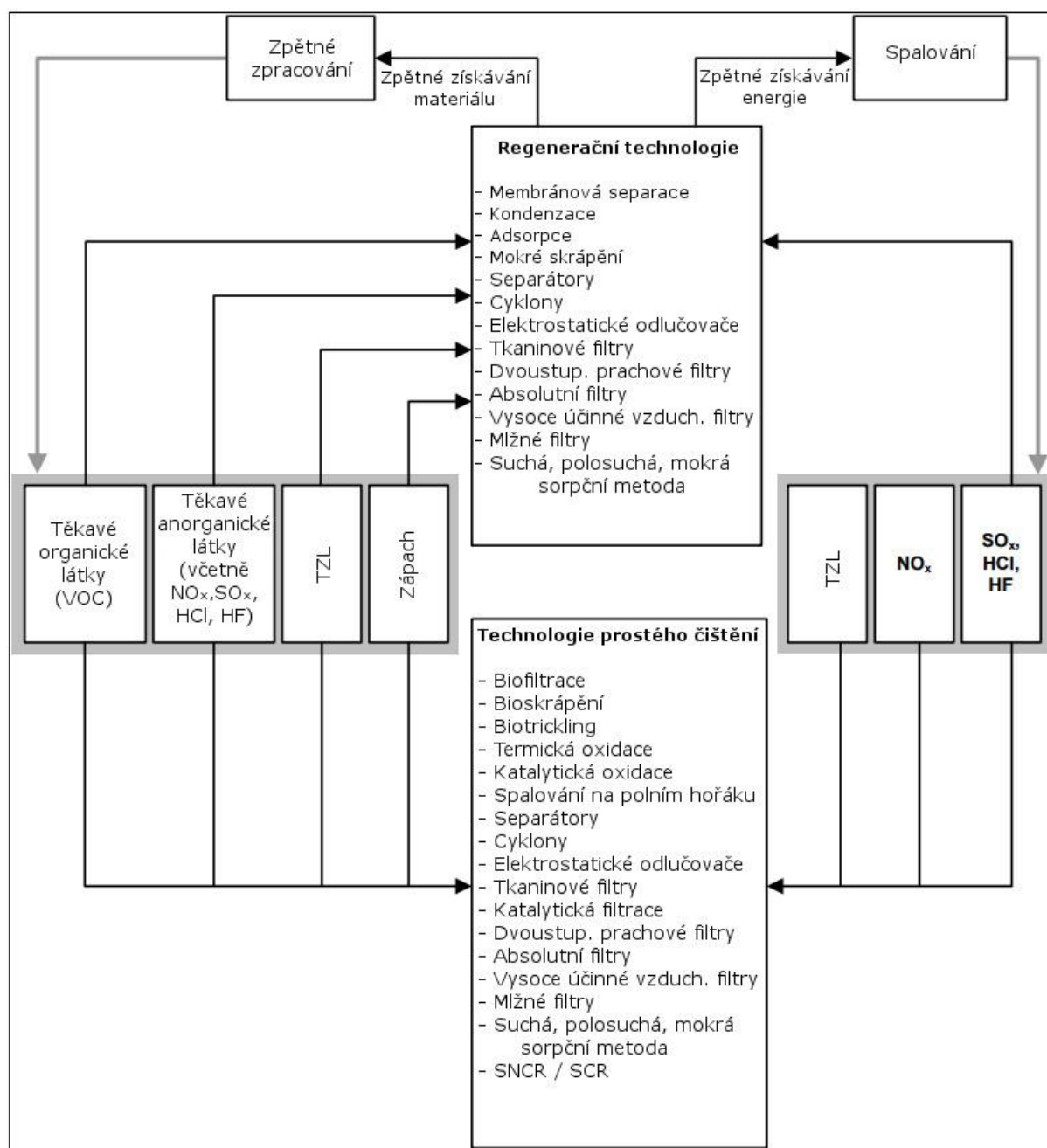
Obr. 6 Technologické schéma čištění odpadních plynů

Množství a složení tuhých či kapalných odpadů závisí na použité technologii čištění.

Případná přivedená energie je spotřebována vlastním technologickým zařízením na čištění plynů, typicky na jeho ohřev, dopravu, spalování, chlazení apod.

Případná vyrobená (zpětně získaná) energie je získávána zejména jako odpadní teplo při exotermických čistících reakcích (např. při spalování), případně při chlazení plynů vypouštěných do ovzduší. Má formu tepla, které může být využito k výrobě elektrické energie, páry nebo horké vody [5].

Následující schéma (Obr. 7) vyjadřuje jednotlivé technologie čištění průmyslových odpadních plynů tak, jak jsou uvedeny v dokumentu BREF „Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu“ vydaného roku 2016. [5]



Obr. 7 BAT technologie čištění průmyslových odpadních plynů s využitím meziproductu [5]

## 8 PROBÍHAJÍCÍ A CHYSTANÉ ZMĚNY BREF

### 8.1 Zprávy IED

Chystané změny a plány pro následující roky jsou shrnuty v každoročně vydávané zprávě Evropské komise, tzv. Work Programme for the Exchange of Information under Article 13(3)B of the IED. Samotný článek 13 IED je článek zavazující JRC k pravidelné aktualizaci BAT a BREF, k důkladné výměně informací mezi členskými státy a k nevládní propagaci ochrany životního prostředí [34],[35].

Ve zprávě k roku 2019 (konkrétně datované k 7. 3. 2019) je zmiňována změna přístupu k vytváření dokumentů Závěry o BAT a celkovému procesu vydávání BREF dokumentů. Je vyzdvížen environmentální význam Závěrů o BAT. Ve snaze onen environmentální dopad dokumentů zefektivnit fórum diskutovalo nad plánem urychlením informační výměny v rámci TWG. Také bylo do procesu zařazeno využívání odborných dotazníků, které údajně měly výraznou kontribuci na zrychlení vytváření BREF dokumentů. Vlastní doba vytvoření se dle zprávy od roku 2011 zkrátila o 40%. Zároveň je v dokumentu přiznávána stagnace v pokroku využívání nových metod při tvorbě dokumentů. Což odpovídá i faktu, že JRC se zavazuje snahou aktualizovat BREF dokument pro konkrétní sektor každých 8 let. Dle údajů v Tab. 9 Ukázka tabulky databáze dokumentů BREF s jejich datem obnovy [12], upraveno, která obsahuje ukázkou data vydání a očekávaného termínu obnovy jistých BREF dokumentů, si můžeme povšimnout, že tato snaha vždy nedostojí realitě [35].

Tab. 9 Ukázka tabulky databáze dokumentů BREF s jejich datem obnovy [12], upraveno

Oblast	Typ dokumentu (datum vydání)	Očekávaný termín obnovy
Keramický průmysl	BREF (08.2007)	2019
Omezování emisí ze skladování	BREF (07.2006)	Není stanoven
Průmysl zpracování železných kovů	BREF (12.2012)	Není stanoven
Výroba skla	BATC/BREF (03.2012)	Není stanoven

Kde datum je uváděno ve formátu (měsíc).(rok).

Mimo dokumenty BREF a BATC je také JRC zodpovědné za vydávání jiných dokumentů, například tzv. JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations, zkráceně ROM – jedná se o dokumenty sledující změnu stavu znečištění po aplikaci BAT v praxi, poslední zpráva ROM vyšla v roce 2018. V samotné zprávě je také zmíněno, že BREF pro průmysl výroby keramiky bude pro tento rok jediným BREF dokumentem, na kterém započne proces aktualizace [35].s

## **8.2 Přehled připravovaných dokumentů BREF**

Dokumenty BREF pro Jatka a průmysl zpracovávající jejich vedlejší produkty, Kovárny a slévárny a Povrchové úpravy používající organická rozpouštědla jsou momentálně jediné tři dokumenty, které jsou JRC připravovány k vydání v nové revizi. Mimo tyto je ovšem schválena aktualizace dokumentu Keramický průmysl, která by měla započít v průběhu roku 2019 [34],[35].

Poslední zpráva ovšem pojednává o přepracování dokumentů BREF pro Zpracování železných kovů, u které je očekáváno, že započne roku 2020 a dále Běžné čištění odpadních plynů v chemickém průmyslu, které je plánováno na rok 2021. Fórum se také vyjádřilo velmi pozitivně k nutnosti přepracovat dokument týkající se Omezování emisí ze skladování (EFS BREF), energetické účinnosti (ENE BREF) a průmyslových chladících zařízení (ISC BREF), stejně tak bylo jednáno o referenčním dokumentu ekonomie a „cross-media“ efektu (ECM REF), který ovšem nespadá do kategorie BREF, jedná se o referenční dokument, který spadá pod JRC, ovšem není součástí programu IPPC. Na rok 2019 je také plánovaný workshop, který se bude zabývat BREF dokumenty, které by vyžadovaly již druhou aktualizaci. Kompletní plán projednávaných obnovení dokumentů se nachází v Tab. 10 [35].

Významnou z chystaných změn je sloučení BREF dokumentů zabývajících se chemickým průmyslem do jednoho dokumentu, který bude zahrnovat předchozí BREF dokumenty týkající se velkoobjemového průmyslu anorganických látek (amoniaku, kyselin a hnojiv) a velkoobjemového průmyslu anorganických látek (pevných a ostatních) [35].

### **8.2.1 Připravované změny dokumentů BREF v oblasti čištění průmyslových odpadních plynů**

Do oblasti čištění průmyslových plynů budou mít přesah následující, již výše zmíněné, dokumenty BREF: Zejména se jedná o dokument BREF „Běžné čištění odpadních plynů v chemickém průmyslu“, který bude revidován v roce 2021. Dále lze očekávat, že do této problematiky budou okrajově zasahovat také dokumenty „Keramický průmysl“, „Omezování emisí ze skladování“, „Výroba skla“ a „Kovárny a slévárny“ [35].

Tab. 10 Pracovní harmonogram pro obnovu dokumentů BREF [35]

BREF	Datum „re-aktivace“ TWG	Odevzdání finálního návrhu dokumentu BREF IED Foru na projednání
Průmysl potravin, nápojů a mléka (první BREF přijat roku 2006)	2013	2018
Spalování odpadů (první BREF přijat roku 2006)	2014	2018
Povrchové úpravy používající organická rozpouštědla <sup>1</sup> (první BREF přijat roku 2007)	2014	2019
Zpracování železných kovů <sup>2</sup> (první BREF přijat roku 2001)	2015	2020
Běžné čištění odpadních plynů v chemickém sektoru <sup>3</sup>	2016	2021
Textilní průmysl (první BREF přijat roku 2003)	2017	
Jatka a průmysl zpracovávající jejich vedlejší produkty (první BREF přijat roku 2005)	2018	
Kovárny a slévárny (první BREF přijat roku 2005)	2018	
Keramický průmysl (první BREF přijat roku 2007)	2019	
Velkoobjemová výroba anorganických látek <sup>4</sup> Jedná se o kombinaci - Velkoobjemové anorganické chemikálie - amoniak, kyseliny a průmyslová hnojiva (první BREF přijat roku 2007) - Výroba velkoobjemových anorganických chemikálií – pevné a ostatní látky (první BREF přijat roku 2007)	2020/2021	
Povrchové úpravy kovů a plastů <sup>5</sup> (první BREF přijat roku 2006)	2020/2021	
Omezování emisí ze skladování (první BREF přijat roku 2006)	TBH	

<sup>1</sup>Do hodnocení byl zahrnut dopad dřeva a dřevěných produktů ošetřených chemikáliemi

<sup>2</sup>Původní projednání se mělo konat roku 2008, ale bylo odloženo na období mezi roky 2011 a 2015 z důvodu pracovního vytížení

<sup>3</sup>Nový BREF byl aktualizován z důvodu zlepšení efektivity a výnosnosti ostatních chemických BREF dokumentů

<sup>4</sup>V rámci diskuse, která se konala na shromáždění IED fóra článku 13. 19-20. prosince roku 2017 se komise rozhodla, že finální pracovní harmonogram pro chemické BREF dokumenty budou založeny na jednom dodatečném BREF dokumentu. Načasováním by se mělo vyvarovat nedostatku lidských zdrojů dobrou koordinací s prací na BREF Běžného čištění odpadních plynů v chemickém sektoru

<sup>5</sup>I přesto že obnovení BREF dokumentů povrchových úprav kovů a plastů mělo začít po návrhu BREF dokumentu velkoobjemového průmyslu anorganických látek, načasováním na pozdější termín by se mělo vyvarovat nedostatku lidských zdrojů dobrou koordinací s prací na BREF Běžného čištění odpadních plynů v chemickém sektoru

Kde:

zašedlá pole zdůrazňují dokumenty, na kterých probíhá aktualizace

TBH pochází z anglického to be heard, tedy bude slyšeno

## 9 DISKUSE

Problematika čištění odpadních plynů má zásadní vliv na životní prostředí jako celek. Na samotném znečištění životního prostředí mají významný podíl právě průmyslové odpadní plyny [1]. Z tohoto důvodu existuje snaha o legislativní zakotvení povinnosti provozovatelů jednotlivých zařízení ke snížení produkovaných emisí. Proto jsou stanovovány nejenom závazné emisní limity, ale jako podpůrná dokumentace byl vytvořen systém souvisejících doporučených technologií, takzvaných BAT [10]. BAT jsou popisovány v rámci příslušných dokumentů BREF. Celý systém této dokumentace je souhrnně označován jako program IPPC [12]. Největší dopad na legislativu členských států mají ovšem dokumenty Závěry o BAT, jedná se o závěry dokumentů BREF, ve kterých je specifikováno využití optimálních technologií pro dosažení vysokého stupně ochrany životního prostředí, tedy BAT [35]. Celý proces vytváření této dokumentace je nazýván Sevillským procesem a je zaštitován organizací JRC Evropské komise [8]. Na tvorbě jednotlivých dokumentů BREF se vždy podílí skupina odborných pracovníků, označována jako TWG [24].

Členské státy jsou povinny důsledky vyplývající z dokumentů Závěry o BAT implementovat [11], samotná fáze promítnutí evropské směrnice do vnitrostátního předpisu se nazývá transpozice. Z tohoto důvodu musí předpisy a zákony týkající se životního prostředí platné na našem území odpovídat požadavkům Evropské unie, které vyplývají právě z dokumentů BREF [22]. Tento akt má přímý vliv na povinnosti provozovatelů průmyslových zařízení, které mají dopad na životní prostředí. Tyto subjekty jsou povinny vlastnit takzvané integrované povolení a provozovat zařízení tak, aby odpovídalo stanoveným specifickým, případně obecným, emisním limitům [9], přičemž specifické emisní limity jsou stanoveny tak, aby odpovídaly, jak novým zařízením, tak zařízením, která již byla v provozu [33].

Hodnoty obecných limitů stanovených dokumentem BREF Běžného čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu [5], byly od roku 2002 do roku 2016 sníženy pro emise SO<sub>x</sub> a NO<sub>x</sub> téměř na pětinu původní hodnoty. Takto drastický trend nelze sledovat u limitů specifických odpovídající vyhlášce č. 415/2012 [29]. V rámci práce bylo na příkladu emisních limitů NO<sub>x</sub>, produkovaných stacionárními spalovacími zdroji při spalování biomasy, uvedeno porovnání limitů platných pro starší a nová zařízení. Tento trend byl opět klesající, ale při porovnání emisních limitů mezi roky 2002 a 2016 vykazují hodnoty emisních limitů snížení o 25–40 % (v závislosti na výkonu zařízení) [25],[32]. Můžeme tedy prohlásit, že trend snižování emisních limitů bude s největší pravděpodobností pokračovat, a tím pádem požadavky na nová zařízení budou nadále striktnější. Zajímavým poznatkem je rovněž to, že se postupně zvětšuje rozdíl mezi obecnými a specifickými emisními limity. Tento vývoj je výsledkem pokroku v oblasti technologií čištění odpadních plynů a správnou snahou legislativy nutit provozovatele zařízení k využívání těchto nejmodernějších zařízení. Tento proces odpovídá i základní filosofii technologií BAT, kdy používané technologie by měly být nejlepší dostupné, tedy „best available techniques“.

Samotná existence dokumentů BREF a BATC je dnes již nedílnou součástí aktivit Evropské unie. Jejich integrace a aplikace je prováděna prostřednictvím několika orgánů z nichž nejdůležitější pro samotnou existenci a prosazování IPPC [24] je JRC. Legislativní opora v rámci Evropské unie je pak ze strany směrnice 2010/75/EU [11]. Evropská komise si klade za cíl aktualizovat BREF dokumenty nejpozději 8 let od jejich vydání [24]. Bohužel je dlouhodobým problémem fakt, že dokumenty BREF nepodléhají tak časté aktualizaci, jak by

JRC považovalo za vhodné. Tento problém JRC adresuje ve výroční zprávě pravidelně a odůvodňuje jej nedostatkem lidským zdrojů. Z toho důvodu JRC upřednostňuje významnější průmyslová odvětví, například BREF dokument pokrývající problematiku průmyslových chladících zařízení se stále nedočkal od svého vydání roku 2001 obnovy. Větší chystanou změnou v oblasti vydávání dokumentů BREF je sjednocení dvou dokumentů BREF, konkrétně „Velkoobjemové anorganické chemikálie - amoniak, kyseliny a průmyslová hnojiva“ a „Výroba velkoobjemových anorganických chemikálií – pevné a ostatní látky“, do jednoho BREF dokumentu „Velkoobjemová výroba anorganických látek“. Tato změna má přinést zjednodušení a s tím související urychlení práce TWG [35].

České republice se díky spolupráci ministerstev životního prostředí, průmyslu a obchodu a zemědělství daří úspěšně integrovat Závěry BAT do české legislativy a poskytovat podporu provozovatelům zařízení formou zpřístupňování těchto dokumentů v českých překladech, konzultační činností a koordinací celé problematiky [21].

Ochrana životního prostředí je zásadní otázkou dalšího vývoje lidské společnosti. Proto jí Evropská unie klade takový význam. Vedle oficiálních aktivit Evropské unie se ochranou životního prostředí zabývají i jiné organizace, jako je například WWF, World Wildlife Fund. Jak je patrné ze zprávy WWF z 9. 5. 2019, území Evropské unie se mezi dny 9.5. a 10.5. 2019 dostalo na hranici ekologického dluhu. Ekologický dluh je pojem, který vyznačuje datum, kdy se daná část krajiny dostala za vlastní roční ekologickou únosnost, z toho tedy vyplývá, že aby se Evropská unie dostala do ekologicky udržitelného stavu, potřebovala by dle WWF 2,8 násobek své environmentální kapacity. Environmentální kapacitou je myšlena ekologická únosnost území vztažená na rok působení lidské činnosti. Tento interval se od roku 1961 neustále zkracuje. Tyto alarmující závěry WWF jen podtrhují význam ochrany životního prostředí a s tím i související nutnost omezení vypouštění znečišťujících látek do ovzduší, a tedy i význam dokumentů BREF [36].



## 10 ZÁVĚR

Obsah práce byl zaměřen na zhodnocení současného stavu dokumentů BREF a BATC s ohledem na legislativní situaci jak na poli Evropské unie, tak v prostředí České republiky.

V úvodu práce se nachází stručné seznámení s problematikou a jsou vysvětleny pojmy používané v práci při popisu problematiky čištění průmyslových odpadních plynů se zaměřením na legislativní stránku.

Vzhledem k tomu, že v dnešní době již nelze při vytváření hospodářské legislativy odhlížet od environmentálního dopadu průmyslové činnosti, tak se práce dále zabývá emisními limity lokální i evropské hospodářské politiky. Předmětem zájmu byla současná situace i s ohledem na snahu integrované prevence omezování znečištění a její historický vývoj, s tím souvisejí dokumenty BREF vydávané Evropskou komisí, které obsahují doporučení ohledně nejlepších dostupných technologií, takzvaných BAT [21].

Práce obsahuje výňatky dokumentů BREF a dává je do souvislosti s legislativními předpisy platnými na území České republiky. Důraz byl kladen na BREF „Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů“ a „Velká spalovací zařízení“. Byl přiložen stručný popis technologického aspektu čištění průmyslových odpadních plynů a s tím související BAT čištění odpadních průmyslových plynů [5].

Následuje příklad specifických emisních limitů, které jsou porovnány v rámci dokumentu Velkých spalovacích zařízení a vyhlášky č. 415/2012 [31], která se mimo jiné zabývá stejnou problematikou jako dokument BREF Velká spalovací zařízení [33]. Na tomto příkladě bylo demonstrováno, že dochází k důsledné aplikaci dokumentů BREF do české legislativy. Dále bylo dokumentováno postupné zpřísnování české legislativy vztahující se k ochraně životního prostředí.

V závěru práce je zmíněna výroční zpráva Společného výzkumného střediska Evropské komise, která je přímou výpovědí o stavu fungování procesu vytváření a aktualizace dokumentů BREF. Popsán je vývoj dokumentů a jsou zmíněny dokumenty, pro které je plánována aktualizace v nejbližších letech [35]. Z podaných informací je evidentní, že rozvoji environmentální legislativy na území Evropské unie je potřeba věnovat větší úsilí, protože stanovené cíle nejsou plněny.

V rámci diskuse proběhlo zhodnocení poznatků a samotná oblast zájmu práce dána do kontextu současného stavu životního prostředí na území Evropské unie. Poukázáno bylo na zprávu organizace WWF, World Wildlife Fund, která zmiňuje negativní trend kvality životního prostředí na území Evropské unie. Tento fakt pouze podtrhuje význam dokumentů BREF [36].

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] IARC, International Agency for Research on Cancer. Sources of air pollutants [online]. 2016, (109) [vid. 2019-05-24]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK368029/>
- [2] FRÝBA, Lukáš. Vyhodnocení emisního měření se zřetelem na účinnost odstraňování těžkých kovů, zejména rtuti [online]. 2009 [vid. 2019-05-20]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=16081](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=16081)
- [3] EEA, European Environmental Agency. EEA Report No 12/2018 [online]. 2018. Dostupné z: doi:10.2800/777411
- [4] MILAN, Otruba. Těkavé organické látky v životním prostředí [online]. 2009 [vid. 2019-05-20]. Dostupné z: [https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/75927/OTR015\\_HGF\\_B2102\\_3904R022\\_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=n](https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/75927/OTR015_HGF_B2102_3904R022_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=n)
- [5] BRINKMANN, Thomas, Germán GINER SANTONJA, Hande YÜKSELER, Serge ROUDIER a Luis DELGADO SANCHÓ. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector - Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control) [online]. nedatováno [vid. 2019-05-20]. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/CWW\\_Bref\\_2016\\_published-\\_1\\_.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/CWW_Bref_2016_published-_1_.pdf)
- [6] WANG, Zhihua. Energy and Air Pollution. In: *Comprehensive Energy Systems* [online]. B.m.: Elsevier Inc., 2018, s. 909–949. ISBN 9780128095973. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-809597-3.00127-9
- [7] GUERREIRO, Cristina B.B., Valentin FOLTESCU a Frank DE LEEUW. Air quality status and trends in Europe. *Atmospheric Environment* [online]. 2014, **98**, 376–384 [vid. 2019-05-20]. ISSN 13522310. Dostupné z: doi:10.1016/j.atmosenv.2014.09.017
- [8] *The Industrial Emissions Directive - Environment - European Commission* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-15]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>
- [9] Zákon č. 76/2002 Sb. - Zákon o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci). 2002
- [10] EPA, Environmental Protection Agency. BAT reference documents (BREFs) and BAT Conclusions. *Environmental Protection Agency (EPA)* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.epa.ie/licensing/info/bat/>
- [11] *Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075>
- [12] *The European IPPC Bureau* [online]. [vid. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>

- [13] SORRELL, Steve. The meaning of BATNEEC: interpreting excessive costs in UK industrial pollution regulation. *Journal of Environmental Policy & Planning* [online]. 2002, 4(1), 23–40 [vid. 2019-05-15]. ISSN 1523-908X. Dostupné z: doi:10.1002/jepp.102
- [14] *Knowledge Centres of the European Comission* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-16]. Dostupné z: <http://europa.eu/!pT88gV>
- [15] *Zákon č. 86/2002 Sb. - Zákon o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší)*. 2002.
- [16] *Zákon č. 201/2012 Sb. - Zákon o ochraně ovzduší* [online]. 2012 [vid. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=201&r=2012>
- [17] *European Economic Area (EEA) / Relations with the EU | European Free Trade Association* [online]. [vid. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.efta.int/eea>
- [18] *Zákon č. 326/2017 Sb. - Zákon, kterým se mění zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů*. 2017
- [19] *Zákon č. 183/2006 Sb. - Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. 2006
- [20] IPPC - Integrovaná prevence a omezování znečištění [online]. nedatováno [vid. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/ippc>
- [21] *Nejlepší dostupné techniky (BAT) / MPO* [online]. [vid. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/nejlepsi-dostupne-techniky-bat--224368/>
- [22] EPRS, European Parliamentary Research Service. *Transposition, implementation and enforcement of Union law (simplified)* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://www.europarl.europa.eu/thinktank>
- [23] *Závěry o BAT* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-16]. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/2012\\_135\\_EU.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/2012_135_EU.pdf)
- [24] *Working Procedures of The European IPPC Bureau* [online]. [vid. 2019-05-16]. Dostupné z: [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/about/working\\_procedures.html](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/about/working_procedures.html)
- [25] PANEK-GONDEK, Krystyna. *IED and BREF Revision Paper Week* [online]. 2012 [vid. 2019-05-17]. Dostupné z: [http://www.cepi.org/system/files/public/epw-presentations/2012/BREFseminar/Paper week.pdf](http://www.cepi.org/system/files/public/epw-presentations/2012/BREFseminar/Paper%20week.pdf)
- [26] ROUDIERE, SERGE, DELGADA, Luise. *BREF Sklářský průmysl* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-23]. Dostupné z: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>
- [27] *Integrovaná prevence a omezování znečištění (IPPC) Referenční dokument o obecných principech monitorování* [online]. 2003 [vid. 2019-05-23]. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/mon\\_27-4-2010\\_complete-\\_1\\_.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/mon_27-4-2010_complete-_1_.pdf)
- [28] Registr zařízení IPPC [online]. nedatováno [vid. 2019-05-17]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/ippc/ippc4.nsf/appliances.xsp>

- [29] *Vyhláška č. 288/2013 Sb. - Vyhláška o provedení některých ustanovení zákona o integrované prevenci.* 2013
- [30] SLAVÍK, Ing Jan. *Aktuální otázky v oblasti integrované prevence a nejlepších dostupných technik* [online]. nedatováno [vid. 2019-05-24]. Dostupné z: <https://rceia.cz/wp-content/uploads/2017/08/Slavik.pdf>
- [31] *Vyhláška č. 415/2012 Sb. - Vyhláška o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.* 2012
- [32] *BREF - Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů* [online]. 2002 [vid. 2019-05-20]. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/cww\\_10-6-\\_complete.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/prumysl-a-zivotni-prostredi/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/referencni-dokumenty-bref/2017/1/cww_10-6-_complete.pdf)
- [33] *BATC BREF Pro velké spalovací zařízení* [online]. 2017 [vid. 2019-05-24]. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/aktuality/2017/8/2017-1442\\_LCP-BAT-Cs.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/ippc-integrovana-prevence-a-omezovani-znecisteni/aktuality/2017/8/2017-1442_LCP-BAT-Cs.pdf)
- [34] *The Industrial Emissions Directive - Environment - European Commission* [online]. [vid. 2019-05-16]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/implementation.htm>
- [35] *Work programme under IED Article 13(3)(b)-EUROPEAN COMMISSION* [online]. 2019 [vid. 2019-05-16]. Dostupné z: [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/Work\\_programme\\_after\\_forum\\_13.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/Work_programme_after_forum_13.pdf)
- [36] *EU overshoot day - Living beyond nature's limits* [online]. 2019 [vid. 2019-05-17]. Dostupné z: [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf\\_eu\\_overshoot\\_day\\_\\_\\_living\\_beyond\\_nature\\_s\\_limits\\_web.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_eu_overshoot_day___living_beyond_nature_s_limits_web.pdf)

## **12 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ**

**BAT** – Best Available Techniques

**BATC** – Závěry o BAT, anglicky BAT Conclusions

**BATNEEC** - Best Available Techniques not Entailing Excessive Costs

**BREF** – Reference Document on Best Available Techniques

**ECM** – Economics and Cross-media Effects

**EU** – Evropská unie

**TZL** – tuhé znečišťující látky

**EEA/EHP** – European Economic Area / Evropský hospodářský prostor

**EFS** – Emission from Storage

**ENE** – Energy Efficiency

**ICS** – Industrial Cooling Systems

**IED** - Industrial Emission Directive

**IPPC** - Integrovaná prevence a omezování znečištění, anglicky Integrated Pollution Prevention and Control. Program

**JRC** - Joint Research Centre

**ROM** - Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations

**SNCR** – Selektivní nekatytická redukce, anglicky selective non-catalytic reduction

**SCR** – Selektivní katalytická redukce, anglicky selective catalytic reduction

**TWG** – Technical Work Group

**VOC** – Těkavé organické látky, anglicky volatile organic compounds

**WWF** – World Wildlife Fund

### 13 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Podíl zdrojů na jednotlivých složkách znečištění ovzduší [3].....	3
Obr. 2 Dělení „Knowledge centers“ dle oblasti zájmu, oficiální infografika JRC [14] .....	8
Obr. 3 Klíčové prvky tvorby BREF dle JRC [25].....	9
Obr. 4 Proces vytváření a implementace BREF [25],[22].....	10
Obr. 5 Porovnání emisních limitů NO <sub>x</sub> týkajících spalováním biomasy pro stacionární zdroje [31],[33] .....	18
Obr. 6 Technologické schéma čištění odpadních plynů .....	19
Obr. 7 BAT technologie čištění průmyslových odpadních plynů s využitím meziprojektu [5] .....	20

## 14 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Nejlepší dostupné techniky pro snižování SO <sub>x</sub> z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik [23].....	11
Tab. 2 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO <sub>x</sub> z tavicích pecí v odvětví obalového skla sklářského průmyslu [26].....	11
Tab. 3 Obecné emisní limity dle vyhlášky č. 415/2012 Sb. [31] .....	14
Tab. 4 Porovnání emisních limitů v rámci vývoje dokumentu BREF Běžné čištění odpadních vod a odpadních plynů, systémy managementu v chemickém průmyslu, data převzata z [5],[32], upraveno .....	16
Tab. 5 Specifické emisní limity emisí NO <sub>x</sub> pro spalovací stacionární zdroje, dle Vyhlášky č. 415/2012 [31] .....	17
Tab. 6 Specifické emisní limity emisí NO <sub>x</sub> pro spalovací stacionární zdroje, dle Vyhlášky č. 415/2012 [31] .....	17
Tab. 7 Specifické emisní limity emisí NO <sub>x</sub> pro spalovací stacionární zdroje, dle Vyhlášky č. 415/2012 [31] .....	17
Tab. 8 Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami BAT Velká spalovací zařízení u emisí NO <sub>x</sub> ze spalování tuhé biomasy a/nebo rašeliny do ovzduší [33].....	18
Tab. 9 Ukázka tabulky databáze dokumentů BREF s jejich datem obnovy [12], upraveno ...	21
Tab. 10 Pracovní harmonogram pro obnovu dokumentů BREF [35].....	23